

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 29/02

H04L 12/66 H04B 7/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02121008.X

[43] 公开日 2003 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 1463128A

[22] 申请日 2002.5.29 [21] 申请号 02121008.X

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 517057 广东省深圳市科技园科发路华为
用户服务中心大厦知识产权部

[72] 发明人 张 萍

[74] 专利代理机构 北京集佳专利商标事务所

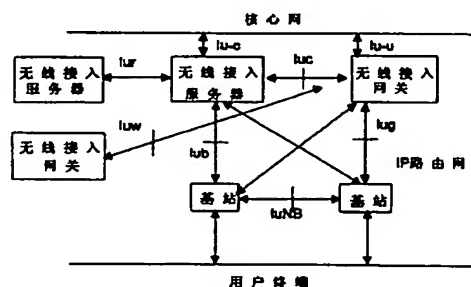
代理人 逯长明

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称 控制与业务功能分离的无线接入网络及其通信方法

[57] 摘要

本发明涉及一种控制与业务功能分离的无线接入网络及其通信方法，所述装置包括：实现接入控制、无线资源管理和移动性控制功能的无线接入服务器、实现核心网与基站之间数据传输功能的无线接入网关及控制用户数据传输和执行测量功能的基站，各个实体间通过相应的接口实现数据和控制信息的传输。基于上述网络的通信方法为：无线接入服务器接收基站发来的用户信息和连接请求信息后，为该业务确定无线资源分配方案；无线接入网关与基站根据无线资源分配方案进行上行和下行数据的传输。本发明具有降低了 RNC 结构的复杂程度、方便了无线接入网络中新技术的引入、便于无线接入网络中控制功能的扩展及可大大缩短无线接入网络对信令的处理时间等优点。



1、一种控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于包括：

无线接入服务器：实现接入控制、无线资源管理和移动性控制功能；

无线接入网关：实现核心网与接入网之间的数据转换和负载处理功能；即实现核心网与基站之间用户数据的传输功能；

基站：控制用户数据的传输和执行测量功能；

无线接入服务器、无线接入网关和基站间分别通过相应的接口实现数据传输和控制信息的传输。

2、根据权利要求1所述的控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于所述的接口包括：

业务传输接口：位于无线接入网关与核心网及无线接入网关与基站之间，用于传输用户数据；

业务控制接口：位于无线接入服务器与核心网、无线接入服务器与基站无线接入服务器与无线接入网关及无线接入服务器与无线接入服务器之间，用于传输控制信息；

无线接入网关之间的接口：位于无线接入网关之间，用于传输用户数据和承载控制信息；

基站之间的接口：位于基站之间，用于传输用户数据和控制信息。

3、根据权利要求2所述的控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于所述的业务传输接口应用的协议栈包括：

第六层：应用层协议；

第五层：帧协议；

第四层：传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

4、根据权利要求2所述的控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于所述的业务控制接口应用的协议栈包括：

第五层：接口应用部分；

第四层：对于无线接入服务器与无线接入网关间的接口，采用的为网关控制协议；对于无线接入服务器与无线接入服务器、核心网、基站间的接口则又包含三个子层，依次为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

5、根据权利要求2所述的控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于所述的无线接入网关之间的接口应用的协议栈包括：

第五层：在控制面为接口应用部分；在用户面为帧协议；

第四层：在控制面为RTP（实时传输协议）；在用户面为传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

6、根据权利要求2所述的控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于所述的基站之间的接口应用的协议栈包括：

第五层：对于控制面为接口应用部分；对于用户面为帧协议；

第四层：对于控制面依次为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）；对于用户面为传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

7、一种控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法，包括：

（1）基站将接收用户信息和连接请求信息发送给无线接入服务器；

（2）无线接入服务器与核心网中的业务控制服务器配合为该业务确定配置无线网络资源的方案；

（3）无线接入网关与基站根据步骤（2）所确定的配置无线网络资源方案，实现核心网与用户终端之间的上行和下行数据的传输。

8、根据权利要求7所述的控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法，其特征在于所述的步骤（2）包括：

（8）无线接入服务器通过基站与用户之间建立一个无线资源控制连接；

(82) 将该用户信息和连接请求信息发送给核心网中的业务控制服务器:

(83) 核心网中的业务控制服务器响应该请求后, 由无线接入服务器为该业务分配无线网络资源。

9、根据权利要求8所述的控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法, 其特征在于所述的步骤(83)还包括业务传输过程中对无线网络资源配置信息的调整, 具体过程为:

(91) 无线接入服务器向基站和用户终端发送外环功控信息和测量指示, 并接收测量结果;

(92) 根据测量结果的处理和所估计的信道质量调整无线资源的配置信息, 并将配置信息分别发送给基站和无线接入网关。

10、根据权利要求8所述的控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法, 其特征在于所述的步骤(83)还包括当用户终端在分属于两个无线接入服务器控制下的不同基站的小区之间移动时, 移动性的测定过程, 具体步骤为:

(101) 两个无线接入服务器间需要交换相邻基站和小区的信息, 并向用户发送移动测量请求和接收测量结果;

(102) 无线接入服务器将移动性管理信息发送给基站, 基站之间转发移动性相关的用户数据和传输控制信息。

控制与业务功能分离的无线接入网络及其通信方法

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种控制与业务功能分离的无线接入网络及其通信方法。

背景技术

目前，无线接入网络中的基站仅通过RNC（无线网络控制器）与核心网络间进行通信，无线网络中的所有控制和业务功能均集中于RNC。这种控制和业务功能集中于同一设备的无线接入网络组网形式存在以下问题：

（1）RNC的结构庞大、功能复杂，给RNC的管理维护带来了极大的不便，而且RNC的价格昂贵；

（2）RNC和基站之间的接口对无线网络通信技术的依赖性较强，在引入新的无线网络通信技术时，这种过分耦合的RNC和基站功能使无线网络中无法进行单一设备的更换，即必需同时进行两种设备的更换才可以实现新技术的引入，使得引入新技术时，需要较大的经济投入进行设备的更新，给新技术的引入带来了较大的阻力；

（3）对控制功能单独进行扩展十分不便，且新增业务功能无法灵活地适应已有的控制功能和业务功能；

（4）适合数据通信的无线接口技术朝着自适应的方向发展，如自适应调制、自适应反馈等，自适应功能的实现要求无线网络对信令的处理时

间大大缩短，目前控制与业务功能集中的无线接入网络结构无法适应这种发展需求。

因此，随着无线网络通信技术的发展，控制与业务功能集中于同一设备的无线接入网络形式将无法适应新的无线网络通信技术。

发明内容

本发明的目的是提供一种控制与业务功能分离的无线接入网络及其通信方法，使无线接入网络的组网形式更为合理，以适应不断发展的新的无线网络通信技术的要求。

本发明的目的是这样实现的：控制与业务功能分离的无线接入网络，其特征在于包括：

无线接入服务器：实现接入控制、无线资源管理和移动性控制功能；

无线接入网关：实现核心网与接入网之间的数据转换和负载处理功能；即实现核心网与基站之间用户数据的传输功能；

基站：控制用户数据的传输和执行测量功能；

无线接入服务器、无线接入网关和基站间分别通过相应的接口实现数据和控制信息的传输。

所述的接口包括：

业务传输接口：位于无线接入网关与核心网及无线接入网关与基站之间，用于传输用户数据；

业务控制接口：位于无线接入服务器与核心网、无线接入服务器与基站无线接入服务器与无线接入网关及无线接入服务器与无线接入服务器之间，用于传输控制信息；

无线接入网关之间的接口：位于无线接入网关之间，用于传输用户数据和承载控制信息；

基站之间的接口：位于基站之间，用于传输用户数据和控制信息。

所述的业务传输接口应用的协议栈包括：

第六层：应用层协议；

第五层：帧协议；

第四层：传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

所述的业务控制接口应用的协议栈包括：

第五层：接口应用部分；

第四层：对于无线接入服务器与无线接入网关间的接口，采用的为网关控制协议；对于无线接入服务器与无线接入服务器、核心网、基站间的接口则又包含三个子层,依次为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

所述的无线接入网关之间的接口应用的协议栈包括：

第五层：在控制面为接口应用部分；在用户面为帧协议；

第四层：在控制面为RTP(实时传输协议);在用户面为传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

所述的基站之间的接口应用的协议栈包括：

第五层：对于控制面为接口应用部分；对于用户面为帧协议；

第四层：对于控制面依次为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）；对于用户面为传输控制协议；

第三层：IP协议；

第二层：链路层协议；

第一层：物理层协议。

控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法，包括：

（1）基站将接收用户信息和连接请求信息发送给无线接入服务器；

（2）无线接入服务器与核心网中的业务控制服务器配合为该业务确定配置无线网络资源的方案；

（3）无线接入网关与基站根据步骤（2）所确定的配置无线网络资源方案，实现核心网与用户终端之间的上行和下行数据的传输。

8、根据权利要求7所述的控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法，其特征在于所述的步骤（2）包括：

（81）无线接入服务器通过基站与用户之间建立一个无线资源控制连接；

（82）将该用户信息和连接请求信息发送给核心网中的业务控制服务器；

（83）核心网中的业务控制服务器响应该请求后，由无线接入服务器为该业务分配无线网络资源。

所述的步骤（83）还包括业务传输过程中对无线网络资源配置信息的调整，具体过程为：

（91）无线接入服务器向基站和用户终端发送外环功控信息和测量指示，并接收测量结果；

（92）根据测量结果的处理和所估计的信道质量调整无线资源的配置信息，并将配置信息分别发送给基站和无线接入网关。

所述的步骤（83）还包括当用户终端在分属于两个无线接入服务器控制下的不同基站的小区之间移动时，移动性的测定过程，具体步骤为：

（101）两个无线接入服务器间需要交换相邻基站和小区的信息，并向用户发送移动测量请求和接收测量结果；

（102）无线接入服务器将移动性管理信息发送给基站，基站之间转发移动性相关的用户数据和传输控制信息。

由上述技术方案可以看出，本发明采用了无线接入服务器、无线接入网关、基站及相应接口的组网结构，实现了无线接入网络中控制与业务功能的分离，使基站与RNC间的耦合关系较为松驰。因此，本发明具有以下优点：A、降低了RNC结构的复杂程度及其成本；B、方便了无线接入网络中新技术的引入，且保证了引入新技术时投入成本的合理性；C、便于无线接入网络中控制功能的扩展，及新业务对已经控制和业务功能的适应；D、可大大缩短无线接入网络对信令的处理时间。

附图说明

图1为控制与业务功能分离的无线接入网络结构示意图；

图2为Iu-u接口和Iug接口采用的协议栈；

图3为Iu-c、Iur和Iub接口采用的协议栈；

图4为Iuc接口采用的协议栈；

图5Iuw接口采用的协议栈；

图6IuNB接口采用的协议栈；

图7为控制与业务功能分离的无线接入网络的通信方法流程图。

具体实施方式

本发明是将目前的RNC分解为控制与业务两种实体，一种为负责核心网业务节点与无线接入网络之间的数据传输的实体称为无线接入网关，另一种为负责无线资源管理和移动性管理等功能的实体称为无线接入服务器。同时，还将原来属于RNC的一部分与业务传输相关的功能移至基站

中，基站仍控制与UE之间的无线传输。下面结合图1进一步说明控制与业务功能分离的无线接入网络中各个实体完成的功能：

无线接入服务器主要完成接入控制、无线资源管理和移动性控制功能。具体包括：

- 1、系统准入控制、拥塞控制、系统信息广播；
- 2、与移动性相关的功能,包括切换、SRNS重定位、寻呼支持和定位；
- 3、控制网络同步和节点同步；
- 4、与无线资源管理和控制相关的功能，包括：

配置和激活无线资源

无线环境调查（如处理测量结果、估计信道质量等）

建立和释放无线连接

分配和释放无线承载

外环功控

控制信道编码方案和码率

随机接入检测和处理；

- 5、与广播相关的信息发布、流量控制和状态报告；
- 6、跟踪与UE行为相关的事件。

无线接入网关主要完成核心网与接入网之间的数据转换和负载处理。

具体包括：

- 1、在核心网和基站之间传输用户数据；
- 2、信道加密和解密、数据整体性保护；

- 3、向CN报告UM数据的流量;
- 4、与CN节点之间的下行传输时间对齐;
- 5、将NAS信息发送到相应的CN节点;
- 6、控制多个基站间的宏分集;
- 7、与移动性相关的负载处理;
- 8、控制业务和用户在RB上的复用、对数据进行分段/重组、用AM或UM方式控制数据传输等。

基站的功能是控制用户数据的传输和执行测量, 具体包括:

- 1、内环功控;
- 2、无线信道编解码;
- 3、无线环境测量;
- 4、用户数据在多个小区或多条物理信道上的传输控制;
- 5、不同用户数据在无线信道上的复用;
- 6、按指定QoS控制AM或UM模式的数据传输;
- 7、测量节点同步信息;
- 8、控制传输信道同步、无线接口同步;
- 9、控制TDD上行信号同步;
- 10、与移动性相关的传输控制。

建立了具有相应功能的各个实体后, 为了实现各个实体间的信息传输, 还需要在各个实体之间建立相应的接口。如图1所示, 所建立的接口包括:

无线接入网关与核心网之间的Iu-u接口；

无线接入服务器与核心网之间的Iu-c接口；

无线接入网关与基站之间的Iug接口；

无线接入服务器与基站之间的Iub接口；

基站之间的IuNB接口；

同时，在一个UTRAN（通用陆地接入网）中可以有多个无线接入服务器和多个无线接入网关。因此，还包括：

两个无线接入服务器之间的Iur接口，用于交换无线接入网络的控制信息；

两个无线接入网关之间的Iuw接口，用于交换与业务传输相关的信息。

将上述各接口按其完成的功能和所处的位置分为：用于业务传输的接口、用于业务控制的接口、无线接入网关之间的接口、基站之间的接口。其中：

用于业务传输的接口包括：

Iu-u接口：用于在无线接入网关与核心网中的媒体网关之间传输用户数据和承载控制信息。

Iug接口：一个无线接入网关与一个或多个基站通过Iug接口相连，Iug接口上的功能与目前UTRAN（通用陆地无线接入网）中RNC与基站间的Iub接口的用户面功能基本相同，其中用户面功能主要是传输用户数据。

业务传输接口采用的协议栈如图2所示，传输控制协议是在IP协议层之上对IP传输进行控制的协议，该协议可以是面向连接的，也可以是非连

接的。上述各接口采用的传输控制协议可以是相同的，也可以是不同的。例如：传输控制协议可以采用UDP（用户数据报协议）、RTP（实时传输协议）、XTP（其它传输协议）或者GRE（通用封装协议）。由传输控制协议产生的数据可以复用在同一个IP数据报中，同一用户的不同数据包也可以复用在同一IP数据报中。IP协议层的传输可以基于不同的链路层协议来实现。上述各接口采用的链路层协议可以相同也可以不同。

用于业务控制的接口包括：

Iu-c接口：用于在无线接入服务器与核心网中的业务控制服务器之间交换业务控制信息。

Iub接口：用来传输无线接入服务器与基站之间的无线资源管理/控制信令、接入控制信令、移动性管理信令以及广播数据和信令。

Iur接口：用于在无线接入服务器之间交换无线资源管理信息和移动性支持信息。

Iu-c、Iur和Iub接口分别采用与现有UTRAN结构中的Iu、Iub和Iur接口的控制面相似的协议栈，如图3所示，传输层又分为三个子层，采用的协议为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）。

Iuc接口位于无线接入服务器与无线接入网关之间，用于传递无线资源管理信令和无线承载控制信令。Iuc接口采用的是基于IP的网关控制协议，如图4所示，传输层采用的协议为网关控制协议。

无线接入网关之间的接口为uw接口：在两个无线接入网关之间传输用户数据和承载控制信息。其中用户数据的传输可以采用RTP/UDP/IP协议栈，承载控制可以采用RTP或H.245协议，如图5所示。

基站之间的接口为IuNB接口：用于在两个基站间传递用户数据和传输控制信息。IuNB接口采用的协议栈如图6所示，控制面传输层分为三个子层，采用的协议为：SCCP（信令连接控制部分）、M3UA（第三类媒体传输协议用户适配层）、SCTP（业务控制传输协议）。

建立具有相应功能的无线接入网络实体及实体之间的接口，这种控制与业务功能分离的无线接入网络便建立起来了,下面将结合图7,叙述一个数据业务在上述建立的控制与业务功能分离的UTRAN结构中传输的过程：

首先，业务接入过程，假设该业务为用户终端发起的业务。

步骤1：基站通过无线接口接收用户终端发出的业务连接请求；

步骤2：基站将用户标识和连接请求信息通过Iub接口发送给无线接入服务器；

步骤3：无线接入服务器根据系统当前的资源使用状况判断该业务是否可以接入；如果可以接入，执行步骤4，否则，执行步骤5；

步骤4：无线接入服务器通过Iub接口和无线接口与用户终端建立起一个无线资源控制连接；并将该用户的用户标识和业务请求信息通过Iu-c接口发送给核心网中的业务控制服务器，执行步骤6；

步骤5：结束本次接入过程。

步骤6：从业务控制服务器接收业务响应或拒绝信息，如果核心网响应了该业务的接入，则执行步骤7，否则，执行步骤5；

步骤7：无线接入服务器通过Iub接口和无线接口通知用户终端，并执行步骤8，开始进行无线资源的配置；

步骤8：无线接入服务器通过Iu-c接口从核心网接收当前业务应该采用的无线接入承载信息；

步骤9：根据当前系统中无线资源的使用状况，确定当前业务应该采用的无线资源分配方案，并将该方案的内容通过Iub接口和Iuc接口分别通知基站和无线接入网关；

步骤10：基站和无线接入网关按照指定的无线资源分配方案执行无线承载的分配；然后执行步骤11，开始进行业务的传输；

步骤11：业务传输首先需要对Iu-u接口、Iug接口和无线接口分别进行时间对齐、传输信道同步和无线接口同步；

步骤12：通过无线接入网关和基站在Iu-u接口和无线接口之间进行上行和下行的用户数据传输；

在业务传输的过程中，无线接入服务器还通过Iub接口和无线接口向基站和用户终端发送外环功控信息和测量指示；并从Iub接口接收测量结果；然后根据测量结果的处理和所估计的信道质量调整无线资源的配置状况；再将重新配置的无线资源信息通过Iub接口和Iuc接口分别发送给基站和无线接入网关，这样基站和无线接入网关便可以根据接收的新的无线资源配置信息为调整用户终端的无线资源配置情况。

当用户在分属于两个无线接入服务器控制下的不同基站的小区之间移动时，无线接入服务器通过Iur接口交换相邻基站和小区的信息，并通过Iub接口和无线接口向用户发送移动测量请求和接收测量结果；无线接入服务器将移动性管理信息通过Iub接口发送给基站，基站之间通过IuNB接口或者Iub和Iur接口转发移动性相关的用户数据和传输控制信息；如果是SRNS（服务无线网络系统）重定位，则除了基站之间需要转发与移动性相关的信息外，无线接入服务器之间还需要通过Iur接口传递与该用户的业务控制相关的信息，分别与两个无线接入服务器相连的无线接入网关之间还可能通过Iuw接口转发该用户的业务数据和承载信息。

当该业务终止时，无线接入服务器释放所有与该业务相关的无线资源，并向用户终端和核心网发送业务终止确认信息。

经过上述过程即可实现一个数据业务在本发明提供的控制与业务功能分离的无线接入网络中传输,进而说明用户终端间基于控制与业务功能分离的无线接入网络实现通信成为可能,即这种具有数据传输速率高、组网形式合理等优点的控制与业务功能分离的无线接入网络的实施应用成为可能。

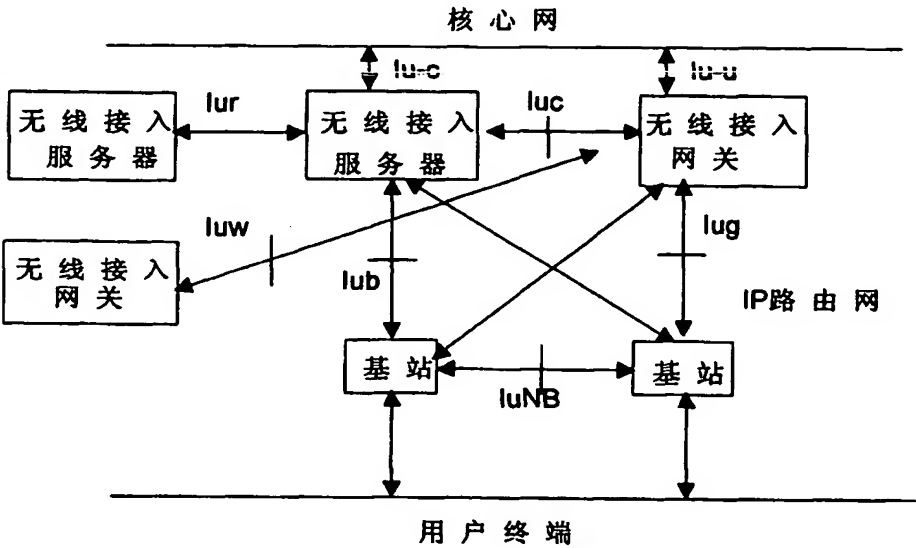


图1

应用层协议
帧协议
传输控制协议
IP协议
链路层协议
物理层协议

图2

接口应用部分
SCCP
M3UA
SCTP
IP
链路层协议
物理层协议

图3

接口应用部分
网关控制协议
IP协议
链路层协议
物理层协议

图4

(控制面)		(用户面)	
接口应用部分		帧协议	
RTP/H.245		传输控制协议	
IP			
链路层协议			
物理层协议			

图5

(控 制 面)		(用 户 面)	
接 口 应 用 部 分			
SCCP			
M3UA		帧 协 议	
SCTP		传 输 控 制 协 议	
IP			
链 路 层 协 议			
物 理 层 协 议			

图6

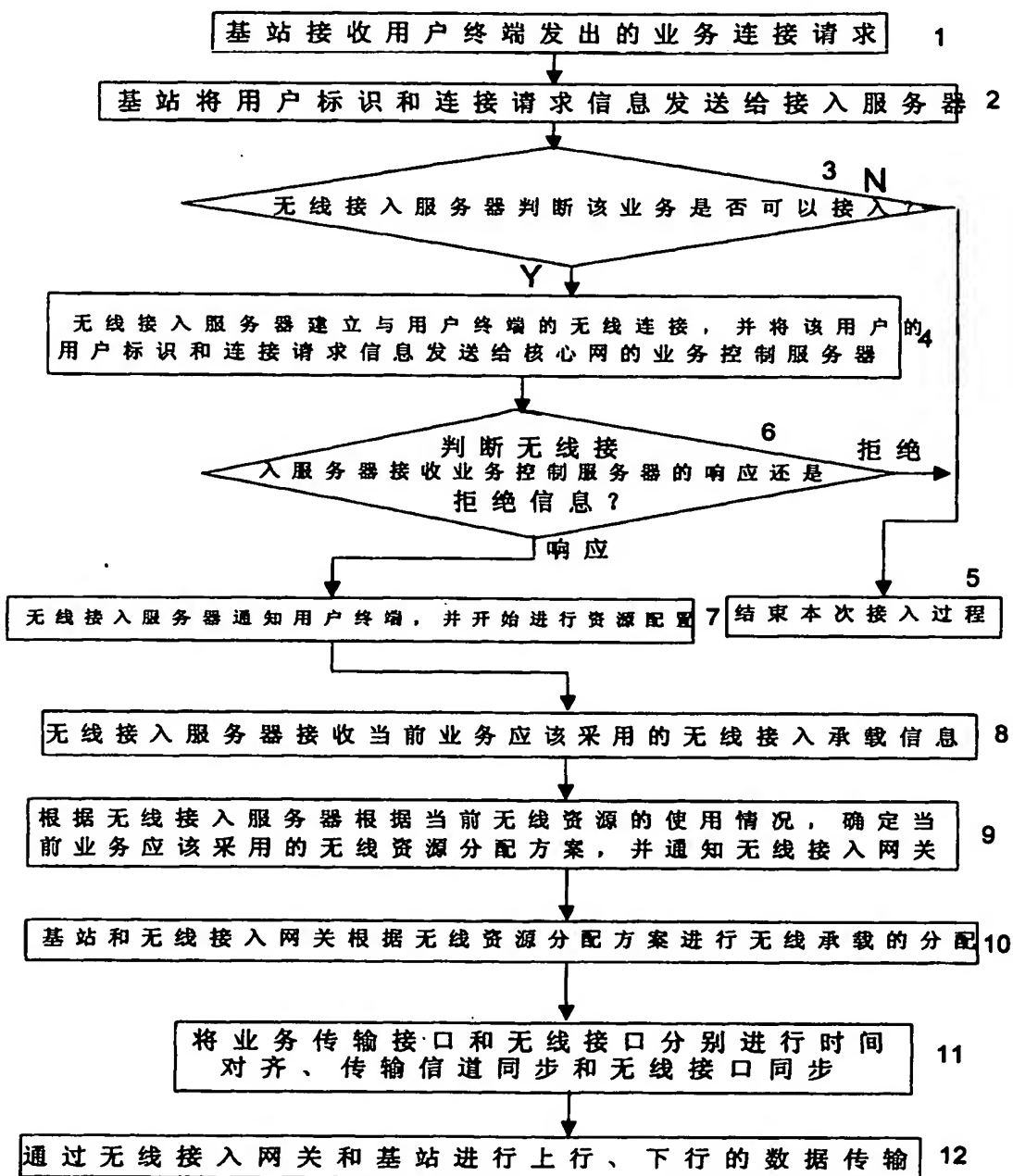


图 7